2024/2/19 حشرات محاضرة 1

د/ حسن جاد
د/ أيمن عبد الوهاب

## * المميزات العامة للحشرات :-

1- الجسم حلقي : أ- الرأس :- تحتوي على 6 حلقات مندمجين معًا في محفظة كيتينية.

- تحتوي على 3 زوائد :- الفم

- زوج من قرون الاستشعار،

- زوج من العيون المركبة.

(تحتوي العين الواحدة على 28 ألف وحدة بصرية)

ب- الصدر :- يحتوي على 3 حلقات.

- كل حلقة تحتوي على زوج من الأرجل ⟵ Hexa podea

- الحلقة الأولى لا تحتوي على أجنحة

- الحلقة الثانية تحتوي على زوج من الأجنحة، الأمامية والحلقة الثالثة تحتوي على زوج من الأجنحة الخلفية الغشائية.

جـ- البطن :- تحتوي على 7 : 11 حلقة.

- أول 7 حلقات تسمى الحلقات الحشوية وتحتوي كل حلقة على زوج من الثغور التنفسية.

- الحلقة 8، 9 تحتوي على آلة وضع البيض في الإناث.

- الحلقة 9، 10 تحتوي على آلة السفاد في الذكور.

- الحلقة 11 تحتوي على الزوائد اللاتناسلية (القرون الشرجية).

2- تمتاز بأنها متماثلة الجانبين.

3- تتكون من قناة هضمية كاملة التكوين.

4- لها جهاز دوري مفتوح وجهاز عضلي قوي.

5- لها القدرة على الانسلاخ.

⟵ العوامل التي ساعدت على انتشار الحشرات :-

- التكيف والتأقلم والملائمة.

- القدرة على التكاثر.

- الإطوار.

- وسائل الدفاع المختلفة.

- الحشرات جند من جنود الله.

- صغر الحجم.

محاضرة ٤ 2024/6/26

⇐ مكونات الحلقة:

١- صفيحة ظهرية (الترجا)
٢- صفيحة بطنية (الاسترنا) } صلب
٣- غشاء البلورة ⇐ مرن يساعد على الحركة.

* جدار الجسم:
الهيكل الخارجي:

⇐ الوظائف:

١- يعتبر الهيكل الخارجي للحشرة.
٢- يحور جزء منه ليكون أجزاء القناة الهضمية والجهاز العصبي والقنوات التناسلية
٣- يعطي مساحة كبيرة لاتصال العضلات.
٤- يمنع اختراق بعض المبيدات ومسببات الأمراض.
٥- يمنع تسرب الماء من داخل جسم الحشرة فيمنع جفافها.

⇐ التركيب:

١- الكوتيكل (الجليد) ⇐: طبقة غير خلوية تفرزها طبقة البشرة ويشكل الغطاء الخارجي لجسم الحشرة.

يتميز إلى: أ- جليد سطحي، و يتكون من: - طبقة سمنتية تفرزها الغدد الجلدية.
- طبقة شمعية غير منفذة للماء.
- طبقة الكيوتيكيولين تقوم بحماية الجلد الحديث عند الانسلاخ
- طبقة البوليفينول.

ب- جليد خارجي: غير مرن وقاتم اللون وتحتوي على الكيتين والبروتين ويقاوم عملية الانسلاخ.

جـ- جليد داخلي: أسمك الطبقات وهي مرنة.

⟸ وظائف الجليد :-

١- الجليد درع واقى.
٢- يقع طبقة تحت البشرة من المؤثرات الخارجية ويعمل على التئام الجروح.
٣- تسهم طبقة الشمع الخارجية فى حفظ رطوبة الجسم.
٤- يلعب دوراً هاماً فى عملية تلوين الحشرات.

٢- البشرة الداخلية : تتكون من طبقة الخلايا الطلائية البسيطة.

⟸ وظائف البشرة الداخلية :-

١- إفراز الجليد والغشاء القاعدى أحياناً.
٢- إفراز سائل الانسلاخ.
٣- التئام الجروح.
٤- تعمل على امتصاص نواتج هضم الجليد القديم.

٣- الغشاء القاعدى : طبقة محببة غير متبلورة لا يزيد سمكها عن ٥, ميكرون.

* يعمل على ضم الخلايا وتدعيمها عند قواعدها.

⟸ الهرمون : مادة كيميائية تفرز من الغدد الصماء لنقل مواد منبهة داخل الحشرة.

⟸ الفرمون : مادة كيميائية تفرز من غدد خاصة فى أماكن خاصة من أفراد خاصة للتأثير فى أفراد أخرى من نفس النوع.

⇐ الانسلاخ :-

عملية التخلص من جدار الجسم القديم واستبداله بتكوين جدار جديد.

* مراحل عملية الانسلاخ :-

١- الانسلاخ الداخلي : انفصال الجليد الخارجي عن طبقة البشرة.
٢- افراز سائل الانسلاخ : غير نشط بواسطة طبقة البشرة.
٣- افراز طبقة الكيوتيكيوليت : تحمي الجليد الجديد.
٤- تنشيط سائل الانسلاخ.
٥- هضم وامتصاص الجليد الداخلي القديم.
٦- افراز طبقة البشرة للجليد الأولي الجديد.
٧- الانسلاخ الخارجي : نزع بقايا الجليد القديم - انفصال الجليد الخارجي عن طبقة البشرة.
٨- تمدد طبقة الجليد الجديد.
٩- الدبغ : دبغ الجليد الخارجي الجديد.

⇐ وظيفة سائل الانسلاخ :- ترطيب الجليد الجديد ويساعد على انفصال الجليد القديم عن الجليد الجديد.
- اذابة جزء كبير من طبقة الكيوتيكل بفعل الانزيمات
Chitonase
Protease

⇐ ما سبب حدوث عملية الانسلاخ في الحشرات؟

لأن جدار الجسم صلب ولا ينمو مع عمليات النمو التي تحدث داخل جسم الحشرة.

← لماذا لا يهضم سائل الانسلاخ الأعضاء الداخلية للحشرة ؟

لأنه لا يتم تنشيطه إلا بعد افراز طبقة الكيوتيكيولين التي تحمي الجلد الجديد.

- الفترة : المدة التي تنقضي من عمر الحشرة بين كل انسلاخين متتاليين.
- الطور أو العمر : طور الحشرة بين كل انسلاخين متتاليين.
- جلد الانسلاخ : الجلد المنزوع (القديم).

محاضرة ٣ 2024/3/4

# الرأس وزوائده

⟵ أوضاع رأس الحشرات :-

١- رأس ذات أجزاء فم أمامية : يكون المحور الطولي للرأس على امتداد المحور الطولي للجسم وتكون أجزاء الفم أمامية الوضع.
[السوس والنمل الأبيض]

٢- رأس ذات أجزاء فم سفلية (عمودية) : يكون المحور الطولي للرأس عمودياً على المحور الطولي للجسم وتكون أجزاء الفم على الجهة البطنية.
[الجراد والذبابة المنزلية]

٣- رأس ذات أجزاء فم سفلية (مائلة) : تنحني الرأس إلى الخلف على السطح البطني للحشرة وتوجد أجزاء الفم بين الزوج الأمامي للأرجل في وضع مائل. [البقة الخضراء].

⟵ قرون الاستشعار :-

نوع من الزوائد تحمله رأس الحشرة.

● التركيب :-

١- الأصل : العقلة الأولى لقرن الاستشعار وهو أطول العقل.
٢- العنق : العقلة التي تلي الأصل وهي أصغر منه.
٣- الشمراخ : الجزء الباقي من قرن الاستشعار ويتكون من عدد من العقل.

● الوظائف :-

- له وظيفة حسية.
- يساعد في إتمام عملية التزاوج.
- يستخدم كصفة تقسيمية.

2024/3/11

محاضرة ٤

# الصدر وزوائده

* منطقة الصدر هي منطقة الحركة؛ لأنها أكثر منطقة بها عضلات وتحتوي على الأرجل والأجنحة التي تساعد في الحركة وتحتوي على ثلاث حلقات هي: - الصدر الأمامي
- الصدر الخلفي
- الصدر المتوسط.

## ← الأرجل:

وتتكون من:

١- الحرقفة: المنطقة المتصلة بجسم الحشرة (بين غشاء البللورة والاسترنا).

٢- المدور: عبارة عن مفصل لتتحرك الحشرة من خلاله.

٣- الفخذ: أقوى جزء في الرجل.

٤- القصبة: أطول جزء في الرجل.

٥- رسغ القدم: مجموعة من العقل متصلة مع بعضها وآخر جزء يسمى الرسغ الأقصى الذي ينتهي بزوج من المخالب.

## ← الأجنحة:

عبارة عن امتداد خارجي لجدار الجسم يقع في الجهة الظهرية الجانبية (بين الترجا وغشاء البللورة)

يتكون من غشاء رقيق ذي طبقتين علوية وسفلية.

يدعم من الداخل شبكة من العروق الأنبوبية يوجد بداخلها قصيبات هوائية وأعصاب.

## * آلة طيران الأجنحة:

يوجد نوعان من العضلات المحركة لأجنحة الحشرات:

١- عضلات غير مباشرة: عضلات ضخمة وقوية يتحرك بها الجناحات < عضلات ظهرية بطنية / عضلات ظهرية طولية

٢- عضلات مباشرة: هي العضلات التي تصل بين غشائي البللورة والصفائح القاعدية.

محاضرة ٩ 2024/3/18

## البطن وزوائده

* البطن هي المنطقة الثالثة والأخيرة في جسم الحشرة وتتكون من سلسلة من الحلقات المتشابهة.

⟸ حلقات البطن :-

١- الحلقات الحشوية : الحلقات الأمامية السبع.

٢- الحلقات التناسلية : الحلقات التي تحمل الزوائد التناسلية.

٣- الحلقات خلف التناسلية : تشمل ما بقي من حلقات البطن.

⟸ الزوائد اللاتناسلية :-

١- عضو القفز : القابض - الزنبرك.

٢- الملامس البطنية. ٣- القرون الشرجية.

⟸ الزوائد التناسلية :-

١- آلة وضع البيض.

٢- آلة اللسع. ٣- آلة السفاد.

2024/3/25

محاضرة ٦

# التطور في الحشرات

* التعريف :

هو التغير في الشكل والحجم.

أو : هو الانتقال من طور إلى طور آخر (التبدل).

* الفرق بين النمو والتطور :

النمو : عبارة عن زيادة في الحجم دون تغير في الشكل.

التطور : عبارة عن تغير في الحجم والشكل.

* تقسم الحشرات حسب التطور إلى :

(١) حشرات عديمة التطور : يكون التطور فيها محدود وغير ملحوظ.

دورة حياتها عبارة عن : بيضة - حشرة كاملة. (حشرة السمك الفضي).

(٢) حشرات ذات تطور ناقص : دورة حياتها عبارة عن : بيضة - حورية - حشرة كاملة.

* الحورية تشبه الحشرة الكاملة إلا أنها تختلف عنها في : - الحجم.

- عدم اكتمال الأعضاء التناسلية.
- عدم وجود الأجنحة.

ينقسم إلى :

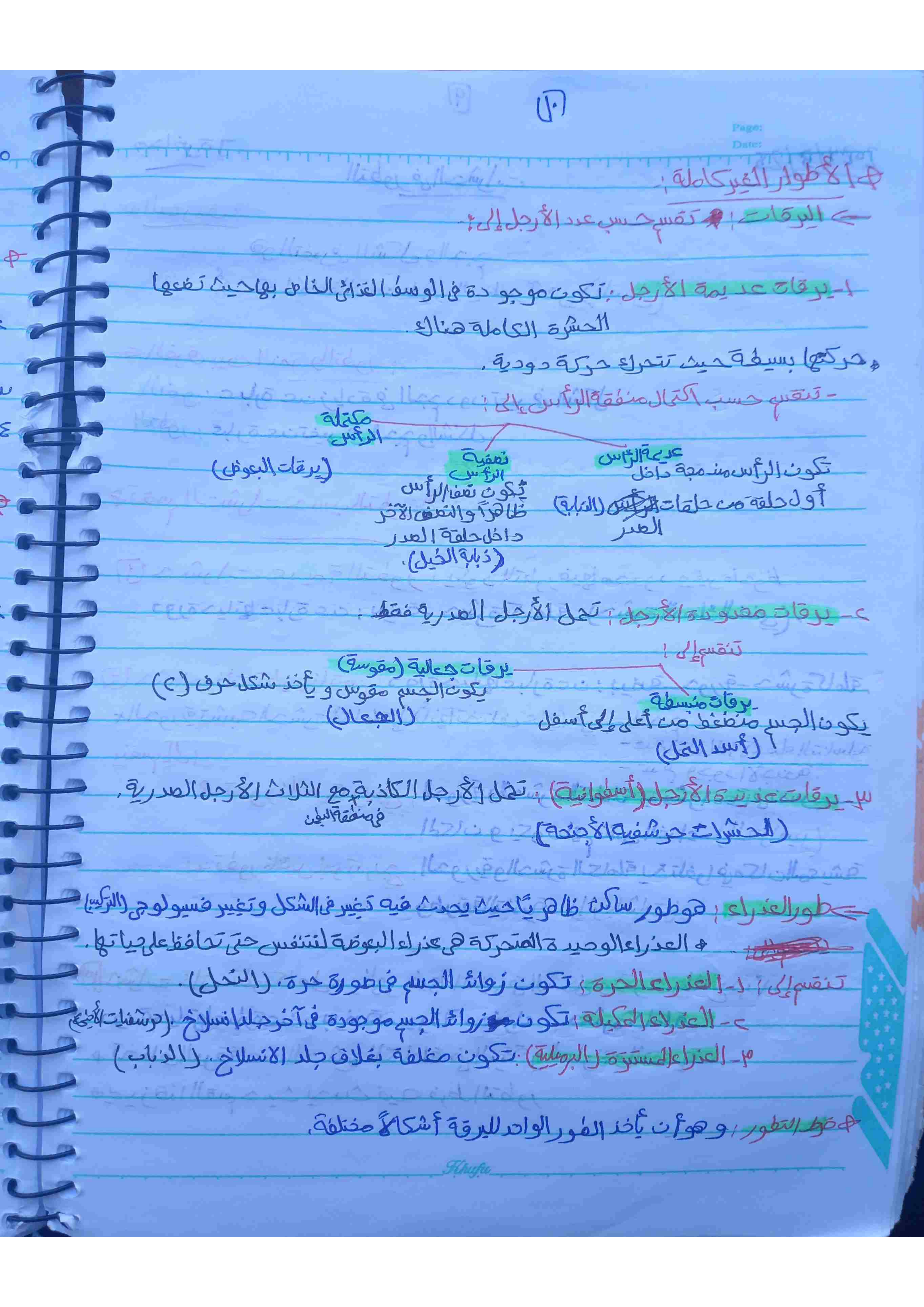
أ- تطور ناقص تدريجي : الحورية والحشرة الكاملة يعيشوا معاً في نفس المكان و يكون لهم نفس الغذاء. (الصراصير).

ب- تطور ناقص غير تدريجي : الحورية والحشرة الكاملة يختلفوا في مكان المعيشة وطريقة التغذية. (الرعاشات).

(٣) حشرات ذات تطور كامل : يظهر فيها التغير في الشكل و يكون واضح جداً.

دورة حياتها عبارة عن : بيضة - يرقة - عذراء - حشرة كاملة.

* تختلف اليرقة عن الحشرة الكاملة في الشكل والسلوك والتغذية.
* يميز هذا القسم حيث يحدث فيه فرط التطور.





* الأطوار الغير كاملة:

← اليرقات: تقسم حسب عدد الأرجل إلى:

١- يرقات عديمة الأرجل: تكون موجودة في الوسط الغذائي الخاص بها حيث تضعها الحشرة الكاملة هناك.

* حركتها بسيطة حيث تتحرك حركة دودية.

- تنقسم حسب اكتمال منطقة الرأس إلى:

- مكتملة الرأس: (يرقات البعوض)
- نصفية الرأس: تكون نصف الرأس ظاهرة والنصف الآخر داخل حلقة الصدر (ذبابة الخيل)
- عديمة الرأس: تكون الرأس مندمجة داخل أول حلقة من حلقات الصدر (الذبابة)

٢- يرقات مفدونة الأرجل: تحمل الأرجل الصدرية فقط:

تنقسم إلى:

- يرقات جعالية (مقوسة): يكون الجسم مقوس و يأخذ شكل حرف (C) (الجعال)
- يرقات منبسطة: يكون الجسم منضغط من أعلى إلى أسفل (أسد النمل)

٣- يرقات عديدة الأرجل (أسطوانية): تحمل الأرجل الكاذبة في منطقة البطن مع الثلاث الأرجل الصدرية. (الحشرات حرشفية الأجنحة)

طور العذراء: هو طور ساكن ظاهريًا حيث يحدث فيه تغير في الشكل وتغير فسيولوجي (التركيب)

* العذراء الوحيدة المتحركة هي عذراء البعوضة لتتنفس حتى تحافظ على حياتها.

تنقسم إلى: ١- العذراء الحرة: تكون زوائد الجسم في صورة حرة. (النحل).

٢- العذراء المكبلة: تكون زوائد الجسم موجودة في آخر جلد انسلاخ. (حرشفيات الأجنحة)

٣- العذراء المستترة (البرميلية): تكون مغلفة بغلاف جلد الانسلاخ. (الذباب)

* فرط التطور: و هو أن يأخذ الطور الواحد لليرقة أشكالاً مختلفة.

محاضرة ٧ — التشريح الداخلي للحشرة — 2024/4/1

# الجهاز الهضمي

* البحث عن الغذاء :-

١- متغذيات على النبات: تستخدم المؤثرات البصرية والسمعية (كنحل العسل).

٢- المفترسات: بعضها ينتظر الفرائس، والبعض باحث، والبعض يكون في البيئة المحيطة.
(فرس النبي) (الرعاشات) (أسد النمل)

٣- مصاصات الدماء: تستخدم مؤثرات شمية أو ميكانيكية.

٤- الطفيليات الداخلية: حيث تضع أنثى الطفيل بيضها في العائل بواسطة مؤثرات شمية ولمسية.

* تركيب القناة الهضمية :-

١- المعي الأمامي: يقوم بطحن وتفتيت الطعام، وهضم جزئي، وتخزين جزء من الطعام.
* ينشأ من الاكتودرم ← يوجد به كيتين.

٢- المعي الوسطي (المعدة): يقوم بهضم وامتصاص الطعام.
* ينشأ من الاندودرم ← لا يوجد به كيتين.

٣- المعي الخلفي: يقوم بإعادة امتصاص الطعام، والتخلص من الفضلات.
* ينشأ من الاكتودرم ← يوجد به كيتين.

⟸ القناة الهضمية: عبارة عن أنبوبة تمتد من فتحة الفم إلى فتحة الشرج ويختلف طولها باختلاف الحشرات.

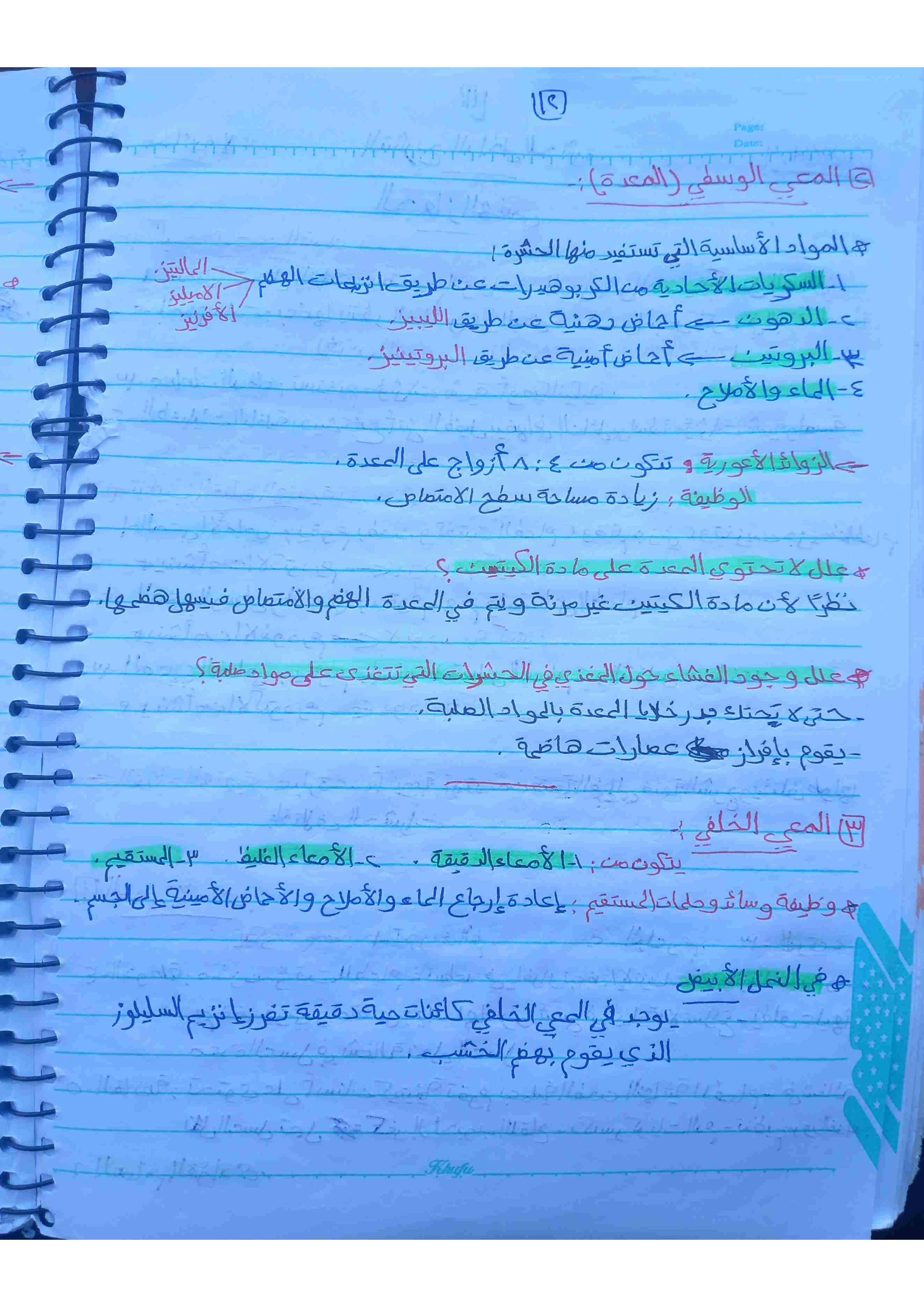
## (1) المعي الأمامي:

يتكون من: ١- تجويف الفم. ٢- البلعوم. ٣- المريء.

٤- الحوصلة: مخزن مؤقت للطعام - تساعد في إفراز بعض الإنزيمات مثل إنزيمات الدهون - يتم هضم جزئي وامتصاص بها - لها دور رئيسي في عملية الانسلاخ - يطلق عليها معدة العسل في شغالة نحل العسل.

٥- القانصة: تحتوي على أسنان كيتينية تقوم بعملية الطحن النهائية للطعام - في شغالة نحل العسل تعمل كغربال لحبوب اللقاح - تكسير كريات الدم - تنظيم مرور الغذاء.

٦- الصمام الفؤادي:



(٢)

٢ المعي الوسطي (المعدة) :-

* المواد الأساسية التي تستفيد منها الحشرة :
١- السكريات الأحادية من الكربوهيدرات عن طريق انزيمات الهضم ← المالتيز / الاميليز / الأنفرتيز
٢- الدهون ← أحماض دهنية عن طريق الليبيز.
٣- البروتين ← أحماض أمينية عن طريق البروتينيز.
٤- الماء والأملاح.

← الزوائد الأعورية : تتكون من ٤ : ٨ أزواج على المعدة.
الوظيفة : زيادة مساحة سطح الامتصاص.

* علل لا تحتوي المعدة على مادة الكيتين؟
نظرًا لأن مادة الكيتين غير مرنة ويتم في المعدة الهضم والامتصاص فيسهل هضمها.

* علل وجود الغشاء حول الغذائي في الحشرات التي تتغذى على مواد صلبة؟
- حتى لا يحتك بجدر خلايا المعدة بالمواد الصلبة.
- يقوم بإفراز عصارات هاضمة.

٣ المعي الخلفي :-
يتكون من : ١- الأمعاء الدقيقة. ٢- الأمعاء الغليظ. ٣- المستقيم.
* وظيفة وسائد وحلمات المستقيم : إعادة إرجاع الماء والأملاح والأحماض الأمينية إلى الجسم.

* في النمل الأبيض
- يوجد في المعي الخلفي كائنات حية دقيقة تفرز انزيم السليلوز الذي يقوم بهضم الخشب.

## ملحقات القناة الهضمية:

أ- الغدد اللعابية: توجد تحت الشفة السفلى عددها صح ٣: ٣ أزواج.

ب- الغدد الهضمية.

**وظيفة الغدد اللعابية:** ١- تفرز اللعاب.

٢- ترطيب الغذاء وسهولة هضمه.

٣- تفرز بعض الإنزيمات الهضمية وإنزيم مانع التجلط.

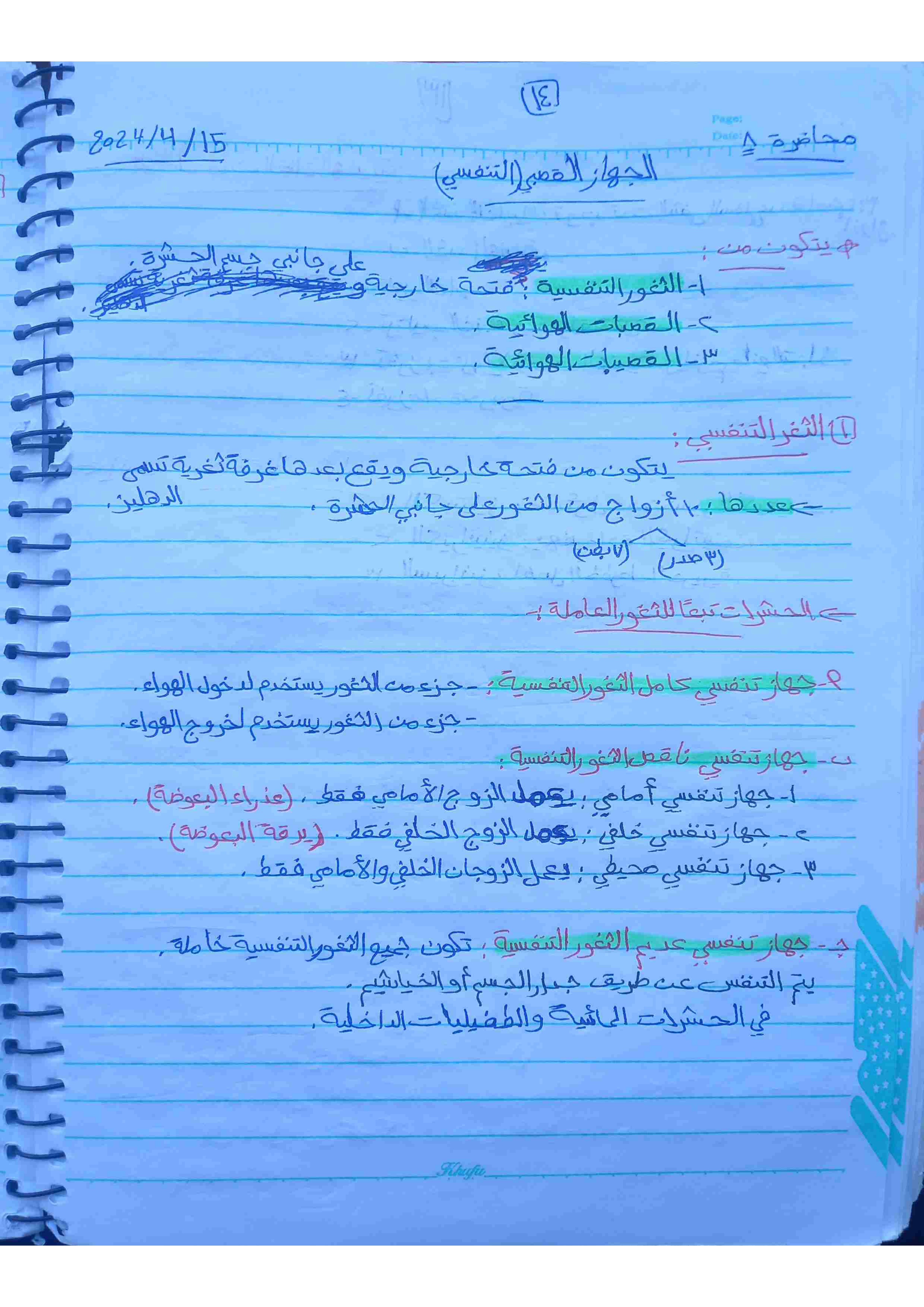
٤- تفرز مادة حريرية.

## إنزيمات خاصة بالحشرات:

١- الكيتينيز: مسئول عن تكسير الكيتين.

٢- الكيراتينيز: يهضم مادة الكيراتين.

٣- السيرانيز: لفصل الخطوط الحريرية.





2024/4/15

محاضرة ٥

# الجهاز القصبي (التنفسي)

* يتكون من :

١- الثغور التنفسية : فتحة خارجية و على جانبي جسم الحشرة .

٢- القصبات الهوائية .

٣- القصيبات الهوائية .

## (١) الثغر التنفسي :

يتكون من فتحة خارجية ويقع بعدها غرفة ثغرية تسمى الدهليز .

⟸ عددها : ١٠ أزواج من الثغور على جانبي الحشرة .

(٣ صدر) (٧ بطن)

⟸ الحشرات تبعاً للثغور العاملة :

أ- جهاز تنفسي كامل الثغور التنفسية : - جزء من الثغور يستخدم لدخول الهواء .

- جزء من الثغور يستخدم لخروج الهواء .

ب- جهاز تنفسي ناقص الثغور التنفسية :

١- جهاز تنفسي أمامي : يعمل الزوج الأمامي فقط . (عذراء البعوضة) .

٢- جهاز تنفسي خلفي : يعمل الزوج الخلفي فقط . (يرقة البعوضة) .

٣- جهاز تنفسي محيطي : يعمل الزوجات الخلفي والأمامي فقط .

جـ- جهاز تنفسي عديم الثغور التنفسية : تكون جميع الثغور التنفسية خاملة .

يتم التنفس عن طريق جدار الجسم أو الخياشيم .

في الحشرات المائية والطفيليات الداخلية .

٤) القصبات الهوائية:
- طبيعتها مرنة وتكون متفرعة لتصل إلى ٠.٣ ميكرون.
- مبطنة بطبقة من الكيتين.

ﻫ الأكياس الهوائية: توجد في بعض الحشرات، تكون مرنة، غير موجود بها كيتين.
وظيفتها: - لها دور في عملية الانسلاخ.
- تجعل وزن الحشرة خفيف نسبيًا.
- توفر حيز لنمو الأعضاء الداخلية.
- الحفاظ على حرارة الحشرات.

⟸ ميكانيكية التنفس:
- يوجد في نهاية القصيبات الهوائية سائل يتحكم في الخاصية الشعرية والخاصية الإسموزية.
- يتحول الجليكوجين الموجود في العضلة إلى حمض اللاكتيك.
- وجود حمض اللاكتيك بتركيز عالي يعمل على سحب السائل الموجود في نهاية القصبة المحمل بالأكسجين.
- يتشبع النسيج بالأكسجين ويعود إلى وضع الراحة ثم يرجع السائل مرة أخرى.

⟸ التنفس في الحشرات المائية:
أ- بواسطة الخياشيم: عبارة عن أعضاء تنفسية خاصة في أماكن معينة على الجسم موجودة في الأطوار الغير يافعة.
- تتنفس الهواء المذاب في الماء (الرعاش وذبابة مايو).
ب- بواسطة ممصات: تصعد الحشرة بالقرب من سطح الماء وتحصل على الهواء. (يرقات وعذارى البعوض)
بعض الحشرات لها ممصات تضعها في النبات وتأخذ منها الأكسجين.

ج- مخازن الهواء: تحتفظ بفقاعات من الهواء تحت الجناح.

د- التنفس الجلدي: انتشار الغازات خلال الجلد الرقيق. (يرقات الهاموش).

← التنفس في الحشرات المتطفلة :-

إما داخلياً أو خارجياً.

← وظائف الجهاز التنفسي :-

١- يعمل الجهاز التنفسي خاصة الأكياس الهوائية على خفض الوزن النوعي للحشرات لتتمكن من الطيران.

٢- يساعد الحشرات المائية على إتمام عملية العوم أو الطفو.

٣- تعمل القصيبات الهوائية في بعض الفراشات الليلية على إصدار الأصوات.

٤- يعمل الجهاز القصبي كنسيج ضام يربط الأحشاء الداخلية ببعضها.

## الجهاز التناسلي

أولاً: الذكري :-

تتكون من: خصيتين كل خصية يخرج منها وعاء ناقل، في نهاية الوعاء يوجد جسم منتفخ يسمى الحوصلة المنوية، تخزن الحيوانات المنوية لحين حدوث عملية التزاوج وتتحد الحويصلات المنويتان في القناة القاذفة ثم ينتهي بعضو السفاد.

* يوجد زوج من الغدد المساعدة، تفرز سائل يعمل على مرور الحيوانات المنوية.

← تتكون الخصية من مجموعة من الفريعات.

- تحتوي على خلايا جرثومية أو أمهات المني ← المنطقة الجرثومية
- تتكون الخلايا المنوية ← منطقة النمو
- تتكون الخلايا المنوية عن طريق انقسام اختزالي ← منطقة النضج
- تأخذ الحيوانات المنوية شكلها النهائي ← منطقة التشكيل أو التحول

(فريع الخصية)

## ثانياً: الأنثوي:

يتكون من: زوج من المبايض يخرج من كل مبيض قناة تسمى قناة البيض الجنينية ثم يتحدوا معاً في قناة البيض المشتركة ثم يتجه إلى الغرفة التناسلية التي تحمل زوج من الغدد المساعدة: تفرز مادة للصق البيض، والقابلة المنوية: تستقبل الحيوانات المنوية وتخزنها لحين حدوث إخصاب، وتوجد عليها زائدة تسمى الغدة المنوية: تفرز بعض المواد الغذائية للحيوانات المنوية.



(فريع المبيض)

← يتكون المبيض من مجموعة من الفريعات.

← تقسيم فريعات المبيض حسب وجود أو غياب الخلايا المغذية:

١- عديمة الخلايا المغذية: حيث تأخذ غذائها من الدم.

٢- عديدة الخلايا المغذية: تتحول الخلايا الغامرة لخلايا مغذية.

٣- طرفية الخلايا المغذية: تتغذى بواسطة خيوط توصل الغذاء من الخلايا المغذية.

+ النقير: عبارة عن ثقب على سطح البويضة يدخل من خلالها الحيوان المنوي.

← التكاثر الجنسي: أ- حشرات واضعة للبيض: حيث تضع البيض خارج الجسم.

ب- حشرات بيوضة ولودة: حيث يفقس البيض فور وضعه ويكون بدون تغذية.

ج- حشرات ولودة: تضع التغذية مع الأحياء.

← التكاثر اللاجنسي: أ- التوالد البكري: حيث يتكون الجنين بدون إخصاب ← دوري / مؤقتاً / مستديماً

ب- تكاثر الأطوار غير الكاملة: حيث تتكاثر اليرقات والعذارى.

ج- تعدد الأجنة: حيث ينشأ من اللاقحة الواحدة عدة أجنة.